	Devre Analizi I Lab.	Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
		Deney 10: Thevenin ve Norton Teoreminin İncelenmesi

### Thevenin ve Norton Teoreminin İncelenmesi

**Amaç:** Thevenin ve Norton Teoremleri' nin gerçekliğinin deneysel olarak incelenmesi.

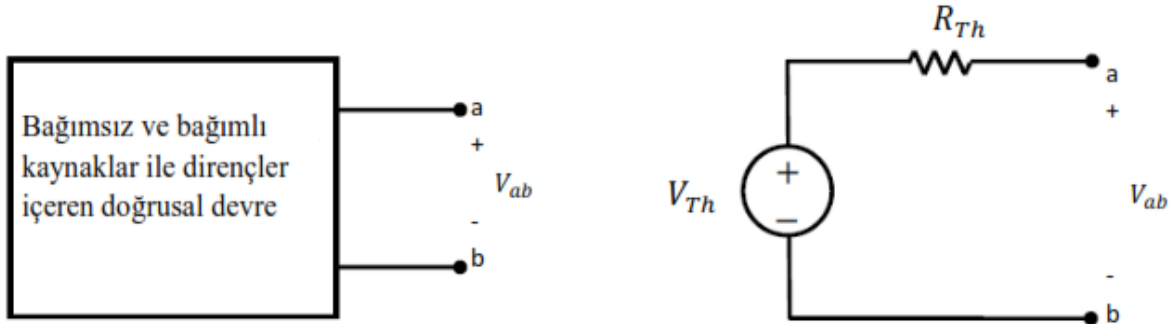
#### Deneyde Kullanılacak Malzemeler:

1. DC Güç Kaynağı
2. Avometre
3. Potansiyometre, Çeşitli değerlerde dirençler ( $1K\Omega$ (2 adet),  $390\Omega$ ) ve bağlantı kabloları

#### Teorik Bilgiler:

##### Thevenin Teoremi


Bağımlı ve bağımsız kaynaklar ile pasif devre elemanları içeren iki uçlu bir doğrusal devre, bu iki uç arasında bir eşdeğer bağımsız gerilim kaynağı ile seri bağlı bir eşdeğer pasif daldan oluşan bir eşdeğer devre ile tanımlanabilir. Bu eşdeğer devreye Thevenin eşdeğer devresi denir. Eşdeğer gerilim kaynağının (Thevenin gerilim kaynağı) değeri doğrusal devrenin iki ucu arasındaki açık devre gerilimine eşittir. Pasif daldaki devre elemanının değeri ise, devredeki bağımsız kaynaklar sönmük iken doğrusal devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer pasif devre elemanıdır. Devrede pasif devre elemanları olarak sadece dirençler varsa, bu durumda eşdeğer pasif devre elemanı devredeki bağımsız kaynaklar sönmük iken devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer dirençtir. Şekil 5.1 (a)'daki doğrusal devrenin a-b uçları arasındaki Thevenin eşdeğer devresi Şekil 5.1 (b)'de gösterilmiştir. Thevenin gerilim kaynağının değeri  $V_{Th}=v_{ab}$ (açık devre)'dir. Thevnin gerilim kaynağının kutuplanma yönü, doğrusal devredeki açık devre  $v_{ab}$  geriliminin kutuplanma yönündedir. Thevenin eşdeğer direnci ( $R_{Th}$  ya da  $R_{eş}$ ), bağımsız kaynaklar sönmük iken a-b uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.




Şekil 5.1. a) Doğrusal devre

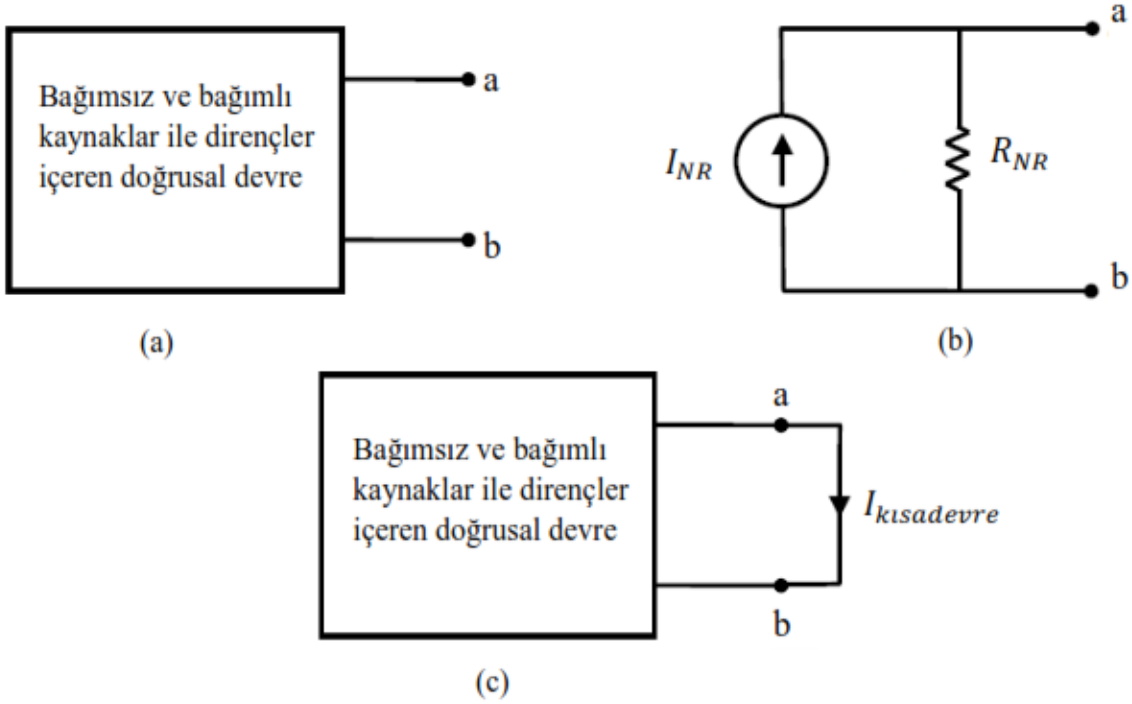
b) Thevenin eşdeğer devresi

##### Norton Teoremi

	Devre Analizi I Lab.	Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
		<b>Deney 10: Thevenin ve Norton Teoreminin İncelenmesi</b>

Pasif devre elemanları ve dirençler içeren iki uçlu bir doğrusal devre, bu iki uç arasında bir eşdeğer bağımsız akım kaynağı ile paralel bağlı bir eşdeğer pasif daldan oluşan bir eşdeğer devre ile tanımlanabilir. Eşdeğer akım kaynağının (Norton gerilim kaynağı) değeri doğrusal devrenin iki ucu arasına yerleştirilen kısa devreden geçen akımına eşittir. Pasif daldaki devre elemanının değeri ise, devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken doğrusal devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer pasif devre elemanıdır. Devrede pasif devre elemanları olarak sadece dirençler varsa, bu durumda eşdeğer pasif devre elemanı devredeki bağımsız kaynaklar sönük iken devrenin iki ucu arasından görülen eşdeğer dirençtir. Şekil 5.2 (a)'daki doğrusal devrenin  $a-b$  uçları arasındaki Norton eşdeğer devresi şekil 5.2(b)'de gösterilmiştir. Norton akım kaynağının değeri, şekil 5.2 (c)'de gösterildiği gibi doğrusal devrenin  $a-b$  uçları arasına yerleştirilen kısa devreden geçen akıma eşittir ( $I_N = I_{\text{kısa devre}}$ ). Norton akım kaynağının yönü, Norton eşdeğer devresinde  $a-b$  uçları arasına yerleştirilecek bir kısa devreden geçecek akımın, doğrusal devrenin  $a-b$  uçları arasına bağlanan kısa devreden geçen akım ile aynı yönde olmasını sağlayacak şekilde belirlenir. Norton eşdeğer direnci ( $R_N$  ya da  $R_{eş}$ ) bağımsız kaynaklar sönük iken  $a-b$  uçları arasından görülen eşdeğer dirençtir.

	Devre Analizi I Lab.	Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
		Deney 10: Thevenin ve Norton Teoreminin İncelenmesi



**Şekil 5.2.** (a) Doğrusal bir devre; (b) Norton eşdeğer devresi;(c) a-b uçları kısa devre yapılmış doğrusal devre.


Kaynak dönüştürme yöntemi uygulanarak Thevenin ve Norton eşdeğer devreleri arasında dönüşüm yapıldığında,

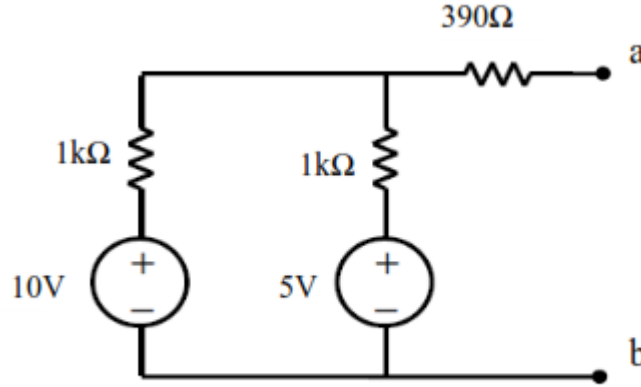
$$I_N = \frac{V_{Th}}{R_{Th}} \text{ ya da } V_{Th} = I_N R_N$$

bağıntıları geçerlidir. Burada  $R_{Th} = R_N = R_{eş}$  'dir.

### Ön Hazırlık Soruları:

**S.1.** Şekil 5.3.'deki devrenin a) Thevenin eşdeğer devresini, b) Norton eşdeğer devresini elde ediniz.

	Devre Analizi I Lab.	Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
		Deney 10: Thevenin ve Norton Teoreminin İncelenmesi



Şekil 5.3.

#### Deneyin yapılışı:

1. Şekil 5.3'te verilen devreyi kurunuz.
2.  $a-b$  arasındaki Thevenin geriliminin ( $V_{Th}$ ) değerini bulunuz ve kaydediniz.
3.  $a-b$  arasındaki Norton akımının ( $I_N$ ) değerini bulunuz ve kaydediniz (akımın referans yönünü  $a$ 'dan  $b$ 'ye doğru olacak şekilde seçiniz).
4. Gerilim kaynaklarını devreden çıkartarak bunların yerine kısa devre yerleştiriniz.
  - (1)  $a-b$  uçları arasında 10 V'luk bir gerilim kaynağı uygulayınız. Kaynak üzerindeki akım değerini ölçünüz ve kaydediniz. Ölçülen gerilim ve akım değerinden yararlanarak,  $a-b$  arasındaki eşdeğer direncin değerini bulunuz ve kaydediniz.
  - (2)  $a-b$  uçları arasındaki eşdeğer direnci ohmmetre kullanarak ölçünüz ve kaydediniz.
5. Şekil 5.3.'deki devreyi yeniden kurunuz ve devrenin  $a-b$  uçları arasında 1 kΩ'luk bir yük direnci bağlayınız ve bu yük direnci üzerindeki akım ve gerilim değerlerini ölçünüz ve kaydediniz.
6. 2 ve 4(2)'de bulduğunuz ölçüm sonuçlarınızı kullanarak, Şekil 5.3.'deki devrenin Thevenin eşdeğer devresini kurunuz. Bu eşdeğer devrenin  $a-b$  uçlarına 1 kΩ'luk bir yük direnci bağlayınız ve bu direnç üzerindeki akım ve gerilim değerlerini ölçünüz ve kaydediniz.

#### Deney Sonuç Soruları:

- S.1. 5 ve 6'da ölçtüğünüz akım ve gerilim değerlerini karşılaştırınız ve sonucu yorumlayınız.
- S.2. Elde edilen ölçümlere göre Şekil 5.3.'de verilen devrenin Thevenin ve Norton eşdeğer devrelerini değerlerini belirterek çiziniz; 1'deki ön çalışmada elde ettiğiniz değerlerle karşılaştırınız.
- S.3. 2 ve 5' de ölçtüğünüz  $v_{ab}$  gerilimlerini karşılaştırınız.